

Património paleontológico do Concelho de Almada

João Pais^{1,3}, Paulo Legoinha^{1,4} & Mário Estevens^{1,2,5}

¹ Centro de Investigação em Ciência e Engenharia Geológica, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, 2829-516 Caparica

² Departamento de Estratégia e Gestão Ambiental Sustentável, Câmara Municipal de Almada, Rua Bernardo Francisco da Costa, 42, 2800-029 Almada

³ jjp@fct.unl.pt; ⁴ pal@fct.unl.pt; ⁵ mestevens@cma.m-almada.pt

Palavras-chave: Património paleontológico; Miocénico; Almada; Bacia do Baixo Tejo; Portugal.

Resumo: pela sua grande riqueza paleontológica, sobretudo no que diz respeito a fósseis miocénicos, as arribas litorais e ribeirinhas do Concelho de Almada merecem ser incluídas no Património Paleontológico Português, de acordo com critérios científicos, pedagógicos e culturais, entre outros. Enumeram-se razões justificativas dessa inclusão, para algumas jazidas seleccionadas, consideradas mais representativas da totalidade do conjunto.

Title: *Paleontological Heritage of Almada County.*

Key-words: *Paleontological heritage; Miocene; Almada; Lower Tagus Basin; Portugal.*

Abstract: *due to its great paleontological wealth, especially in what concerns the Miocene fossils, the coastal and riverine cliffs of Almada County should be part of the Portuguese Paleontological Heritage, according to scientific, pedagogic and cultural criteria, among others. Reasons justifying this inclusion are herein presented for some selected localities, considered most representative of the whole series.*

1. Introdução

Diz-se que a memória de um povo está no seu património histórico e cultural. Antes dos povos, a Terra e, por conseguinte, a vida, também têm uma história que interessa registar e preservar, a fim de melhor compreendermos os sistemas naturais, as suas interligações e dependências. É neste património natural que se integra o património geológico e, em particular, o património paleontológico.

O registo da história da Terra e da Vida está conservado nas rochas, tanto enquanto materiais líticos gerados pelos processos geológicos do planeta, como pelos fósseis que encerram, que constituem elementos essenciais ligados à história da vida. Uma das formas mais comuns de guardar esses

documentos naturais tem sido a preservação e exposição em museus de história natural, onde é mostrada a grande variedade de rochas e de fósseis que vão sendo recolhidos no campo. Todavia, por mais cuidada e elaborada que seja a apresentação desses materiais, falta-lhes sempre o enquadramento natural na paisagem (o contexto geológico de proveniência), pelo que a preservação dos locais de ocorrência desses materiais é também essencial, constituindo uma das melhores formas de os valorizar.

Neste sentido, tem havido preocupação cada vez maior das entidades oficiais, entre as quais se conta a Câmara Municipal de Almada, na preservação do património cultural e, também, natural.

Muitas vezes, a conservação de locais

com elevado valor natural entra em conflito com interesses económicos, que tendem a inviabilizar a respectiva classificação e protecção. Esta situação só pode ser ultrapassada por legislação específica, que valorize correctamente a importância desses locais, de modo a que constituam património natural a nível nacional ou internacional. Para que isso aconteça, devem ser respeitados critérios que permitam caracterizar o valor intrínseco das ocorrências e justifiquem a sua inclusão na entidade designada por Património Paleontológico.

2. Definição e critérios do Património Paleontológico

Por Património Paleontológico entende-se o conjunto de recursos paleontológicos (incluindo os fósseis, as jazidas e as colecções de fósseis fora de contexto geológico) provenientes do registo geológico de uma dada área, que, pela sua relevância, constituam um bem patrimonial fundamental merecedor de preservação (Silva *et al.*, 1998; Cachão *et al.*, 1998; Cachão & Silva, 1999, 2004).

A relevância dos recursos paleontológicos, sejam eles fósseis ou jazidas, deriva da avaliação do seu valor feita pelos profissionais da área (os paleontólogos), de acordo com critérios diversificados: científicos, pedagógicos, culturais, económicos, etc. (Alcalá & Morales 1994; Cachão *et al.*, 1998; Cachão & Silva, 2004).

O interesse potencial de uma dada jazida fóssilífera (ou seja, o seu valor patrimonial) resulta, assim, da concorrência de um ou mais destes critérios, os quais fornecem padrões objectivos para filtrar e avaliar os sítios paleontológicos, de modo a determinar a sua eventual classificação e integração no Património Paleontológico Português (P.P.P.). Em geral, pode considerar-se que uma jazida é tanto mais importante, quanto maior for o número de publicações de índole científica que lhe forem dedicadas (Cachão *et al.*, 1998; Cachão & Silva, 2004).

O valor patrimonial do Miocénico da Península de Setúbal, e em particular do seu conteúdo paleontológico, foi anteriormente abordado para a totalidade desta região (Estevens *et al.*, 1999a, 1999b), sendo agora

tratado, especificamente, o património paleontológico do Concelho de Almada.

3. Contexto geológico do Concelho de Almada

Do ponto de vista da geologia e da paleontologia, o que importa considerar em Almada em termos patrimoniais? A questão não pode ser encarada unicamente dentre os limites administrativos do concelho, embora lhe reservemos o enfoque prevalectente. Contudo, o município de Almada insere-se num contexto geológico mais vasto, que convém abordar.

Os terrenos de Almada, inteiramente datados do Neogénico, fazem parte do enchimento sedimentar da Bacia do Baixo Tejo, constituindo um registo invulgarmente rico a nível da Europa Ocidental. A alternância de níveis marinhos e continentais, resultante de diversas transgressões e regressões marinhas, proporciona uma visão invulgarmente completa de ambientes e condicionalismos climáticos diversos, permitindo estabelecer correlações de primeira ordem entre os domínios marinho e continental, com base sobretudo em foraminíferos planctónicos e mamíferos terrestres, a nível dificilmente alcançável noutras regiões.

Destaca-se, em especial, a série miocénica, a qual apresenta uma sucessão quase completa desde o Aquitaniano até, pelo menos, o Tortoniano Inferior (unidades I a VIIb de Cotter, 1904), bem como uma grande riqueza paleontológica, quer em abundância quer em diversidade. Por este motivo, pode proceder-se à caracterização bastante precisa das evoluções paleoclimática, paleoecológica e paleogeográfica da região durante o Miocénico. A posição geográfica privilegiada de Portugal, no limite entre os domínios Atlântico e Mediterrânico, por um lado, e em face da costa leste da América do Norte, por outro, acresce ao interesse da série, por permitir o estabelecimento de correlações entre os vários domínios.

A importância do Miocénico da região distal da Bacia do Baixo Tejo, em particular dos afloramentos do Concelho de Almada,

levou a que, nos últimos anos, tenham sido publicados diversos estudos sobre esta sucessão estratigráfica, em especial por investigadores integrados no CICEGe – Centro de Investigação em Ciência e Engenharia Geológica da Universidade Nova de Lisboa, com longa experiência nesta área (Antunes *et al.*, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999a, 1999b, 2000a; Manuppella *et al.*, 1999; Legoinha, 2001; Pais, 2002, 2004; Pais *et al.*, 2003, 2006; Ribeiro *et al.*, 2003; Sousa *et al.*, 2003; Legoinha *et al.*, 2004; Kullberg *et al.*, 2006).

A evidência acerca dos depósitos pós-miocénicos é consideravelmente mais limitada. Na região, afloram depósitos de uma sucessão pliocénica, além de outros quaternários (plistocénicos e holocénicos), de carácter predominantemente continental e bastante mais desenvolvidos nos concelhos localizados a Sul de Almada (Antunes *et al.*, 2000b; Pais, 2004). Uns e outros têm-se revelado pobres do ponto de vista paleontológico, conquanto tenham interesse significativo quanto aos caracteres sedimentológicos e, até, pela presença de ouro, que deu origem a antigas explorações (Choffat, 1912-13; Salgueiro *et al.*, 2000).

Dada a destruição e/ou ocultação por construções da maioria dos depósitos que outrora expostos na região de Lisboa, os melhores afloramentos miocénicos da Bacia do Baixo Tejo encontram-se, actualmente, na Península de Setúbal, onde se distribuem, principalmente, pelas arribas ribeirinhas e litorais dos municípios de Almada e Sesimbra. Apresentam um carácter marcadamente marinho e fossilífero, exibindo, no conjunto, a quase totalidade da série desta bacia. O Aquitaniano não aflora e podem estar representados níveis um pouco mais recentes do que os últimos conhecidos em Lisboa (Antunes *et al.*, 1999a; 2000a).

A proximidade de áreas fortemente urbanizadas e/ou em urbanização aponta para que, num futuro não muito longínquo, apenas restem algumas destas arribas como testemunho dos depósitos distais do Miocénico da Bacia do Baixo Tejo, factor que acentua o valor patrimonial dos afloramentos do Concelho de Almada (Estevens *et al.*, 1999a).

4. Património Paleontológico do Concelho de Almada

Uma das características do Miocénico da generalidade da Bacia do Baixo Tejo, que concorre para a sua necessidade de preservação, é a grande riqueza paleontológica que revela quanto à abundância, diversidade e boa conservação de fósseis em quase todos os níveis, os quais assumem papel relevante pelas indicações biostratigráficas, paleoclimáticas, paleoecológicas e paleogeográficas que proporcionam (Estevens *et al.*, 1999b).

O Miocénico de Almada, em particular, merece destaque pelo carácter notoriamente fossilífero, tendo produzido diversos e abundantes espécimes ao longo dos anos. Assinale-se, que esta temática tem sido frequentemente abordada por investigadores integrados no CICEGe, sendo de referir, nos últimos anos, vários estudos na área da Caparica e da Arriba Fóssil (Antunes *et al.*, 1990, 1992, 1996), bem como proposta de classificação do corte do Cristo Rei, bem descrito dos pontos de vista estratigráfico e paleontológico (Antunes *et al.*, 1999b), a efectuar em articulação com a Câmara Municipal de Almada.

Alguns aspectos do património paleontológico do Concelho de Almada são especialmente notáveis, sendo possível diferenciar três intervalos de características distintas ao longo do Miocénico.

4.1. Miocénico Inferior (até cerca de 16 Ma)

Intervalo de caracteres tropicais ou subtropicais, representado quase sempre por fácies marinhas correspondentes a situações comparáveis às actuais do Golfo da Guiné, à excepção de alguns níveis mais elevados, de influência continental mais acentuada. Este conjunto de caracteres, que evolui no tempo e no espaço, mantém-se, de certo modo, próximo do início do Miocénico Médio, há cerca de 16 Ma. Além de muitos outros níveis, são de destacar, pela qualidade dos fósseis (sobretudo de moluscos), as “argilas azuis” da unidade IVa, bem expostas em Palença de Baixo. Esta unidade produziu, além de excelentes pectinídeos, belos exemplares do gastrópode *Pereiraia gervaisi*.

Ainda que extremamente raras, são de lembrar ocorrências dos derradeiros nautilóides, nomeadamente *Aturia aturi*. Aparecem também elementos termófilos dos mais típicos, tais como os tubarões dos géneros *Ginglymostoma*, *Negaprion* e *Hemipristis*. Dentre os mamíferos, há alguns restos, escassos, de sirénios (dugongídeos) e de pequenas formas continentais (artiodáctilos, lagomorfos e roedores), estes últimos apenas no corte do Cristo Rei.

4.2. Miocénico Médio (16 a 11,6 Ma)

Intervalo de caracteres indicativos de temperaturas menos elevadas, embora o cariz subtropical se mantenha ainda em princípios do Miocénico Médio. Depois, há modificações importantes, patenteadas pelas “argilas azuis” da unidade VIa (cerca de 14 Ma), bem expostas nas trincheiras do IC20 (via rápida para a Costa de Caparica), correspondentes a meios marinhos mais profundos e águas de temperatura menos elevada. Além de moluscos bem conservados, está representada uma fauna de peixes particularmente rica, em que os otólitos permitem uma visão muito completa dos teleósteos, a par de dentes representativos de seláceos muito variados. Ocorrem, ainda, restos frequentes de cetáceos (principalmente odontocetes kentriodontídeos e mysticetes cetoterídeos), além de uma tartaruga-marinha.

4.3. Miocénico Superior (parte Inferior - 11,6 a cerca de 9 Ma)

Intervalo de caracteres indicativos de meios marinhos temperados, ainda que com temperaturas excedendo as actuais. Os depósitos predominantes, essencialmente areno-siltosos (unidades VIIa e VIIb), são ricos de fósseis, com realce para pectinídeos como *Flabellipecten tenuisulcatus* e *Chlamys macrotis*. Destacam-se as ocorrências de peixes, incluindo restos frequentes do grande tubarão *Carcharocles megalodon*, e de cetáceos (eurrinodelfinídeos e cetoterídeos, entre outros). Inclui-se, neste domínio, a última ocorrência, verificada na antiga exploração de “areolas” da Quinta dos Durões, na Mutela, de um exemplar de

Tomistoma lusitanica, o crocodilo gigante de Almada, porventura o mais espectacular fóssil encontrado na área em causa.

5. Jazidas Paleontológicas de Valor Patrimonial do Concelho de Almada

Dada a relevância paleontológica de todo o Miocénico do Concelho de Almada, considera-se justificada a inclusão da generalidade das arribas miocénicas do município no Património Paleontológico Português (P.P.P.). Contudo, a título meramente ilustrativo do valor patrimonial destas arribas, foram seleccionadas algumas jazidas mais importantes, que se destacam pelo seu valor científico, pedagógico e cultural, pela facilidade de acesso e/ou pelo elevado nível de conhecimento paleontológico (fig. 1).

As razões justificativas da selecção destas jazidas, e da sua inclusão no P.P.P., são enumeradas, em pormenor, nos Quadros 1 a 6, os quais, para não sobrecarregar, não incluem referências bibliográficas. As mais importantes estão, no entanto, citadas na Bibliografia, que, embora não exaustiva, comporta as obras básicas nestas matérias, clássicas e outras, de preferência com carácter de síntese e de actualização.

Apresenta-se também, em seguida, uma caracterização breve de cada uma das jazidas seleccionadas, distribuídas, essencialmente, ao longo do litoral do concelho, podendo ser enquadradas em três sectores:

- a) Arribas da Frente Ribeirinha Oriental – antigas arribas ribeirinhas próximas do litoral do “Mar da Palha” (entre Cacilhas e a Cova da Piedade), incluindo as jazidas da Mutela e Quinta dos Durões;
- b) Arribas da Frente Ribeirinha Norte – arribas ribeirinhas da margem esquerda do “gargalo” do Tejo (entre Cacilhas e a Trafaria), incluindo as jazidas de Cristo Rei, Palença de Baixo, Porto Brandão, Portinho da Costa e Trafaria;
- c) Arriba Fóssil do Litoral Ocidental – arriba fóssil ao longo da frente atlântica do concelho (entre a Trafaria e o seu limite sul), incluindo as jazidas da Costa de

Caparica, Capuchos, Foz do Rego, Fonte da Telha e Adiça.

5.1. Arribas da Frente Ribeirinha Oriental

As arribas deste sector correspondem a antigas escarpas ribeirinhas, outrora banhadas pelo Tejo, hoje separadas do rio pela construção dos estaleiros da Margueira. Estão aqui expostos depósitos sucessivamente mais modernos a partir de Cacilhas, desde parte do Miocénico Inferior (unidades IVb-Va²) ao Miocénico Médio (unidades Va³-VIc) e até a parte inferior do Miocénico Superior (unidade VIIa). Pertence a este conjunto de arribas a importante jazida da Quinta dos Durões, na Mutela, onde outrora (até 1958, ou pouco depois) eram explorados siltes para moldes de fundição.

5.1.1. Mutela

Localização: antiga escarpa ribeirinha, actualmente coberta por vegetação, situada no lado poente da EN 10, defronte dos estaleiros da Lisnave, presentemente desactivados. Coordenadas geográficas: 38° 40' 48" N, 9° 9' 1" W.

Datação: à excepção de alguns níveis do Serravaliano Superior, presentes somente na base (unidades VIb-VIc), ocorriam principalmente camadas do Tortoniano Inferior (unidade VIIa) (Cotter, 1904, p. 25-27).

Caracterização: as areias finas da unidade VIIa, com cerca de 26 m de espessura, constituíam a maior parte da escarpa, embora os níveis mais fossilíferos corresponderem aos 11 m basais do corte, formados por grés e margas calcárias das unidades VIb-VIc, muitos ricos em equinóides e moluscos (com destaque para os pectinídeos e, principalmente, *Pycnodonta squarrosa*).

Aspectos relevantes: constituía, à altura, uma das melhores exposições da unidade VIIa na margem sul do Tejo. Local tipo de novas espécies de equinóides de distribuição muito restrita (*Arbacina mutellaensis* e *Clypeaster mutellensis*), era também uma jazida muito rica de vertebrados, nomeadamente peixes (seláceos e teleósteos) e, principalmente, cetáceos (misticetes).

Bibliografia: Cotter (1879, 1896, 1904), Ribeiro (1880), Zbyszewski (1953).

5.1.2. Quinta dos Durões (Mutela)

Localização: antigo areeiro de exploração de areias finas para moldes de fundição, situado cerca de 50 m a SSE da "Escola Industrial e Comercial de Almada", imediatamente a SO da escarpa da Mutela. Coordenadas geográficas: 38° 40' 40" N, 9° 10' 10" W.

Datação: sobre camadas do Serravaliano Superior (unidade VIc), ocorriam essencialmente níveis do Tortoniano Inferior (unidade VIIa).

Caracterização: o corte observado em 1957 (Antunes, 1961, p. 9-10) permitia reconhecer mais de 7,5 m de areias argilosas, intercaladas por um nível mais carbonatado e compacto com numerosos exemplares de *Pinna pectinata*, *Flabellipecten tenuisulcatus*, *Tapes (Callistotapes) vetula*, etc., que apresentavam frequentemente a concha conservada.

Aspectos relevantes: a exposição era excelente, sendo que a própria exploração, moderada quanto a volumes de matéria extraída, ia "refrescando" o corte. Posteriormente, o abandono e sujidade prejudicaram a observação. A abundância de fósseis era notória, sendo de destacar a presença frequente de vertebrados, como restos de peixes (incluindo dentes de seláceos e otólitos de teleósteos), cetáceos (principalmente misticetes) e, em especial, o crânio e restos associados do esqueleto de um único indivíduo do grande crocodilo *Tomistoma lusitanica*.

Bibliografia: Antunes (1958, 1961, 1987, 1994), Antunes & Jonet (1969-70).

5.2. Arribas da Frente Ribeirinha Norte

As arribas ribeirinhas da margem esquerda do gargalo do Tejo, entre Cacilhas e Trafaria, expõem principalmente camadas do Miocénico Inferior (unidades II-Va²) e parte inferior do Miocénico Médio (unidade Va³). Correspondem, quase sempre, a fácies marinhas, à excepção de alguns níveis regressivos, de influência continental mais acentuada, que ocorrem nomeadamente no

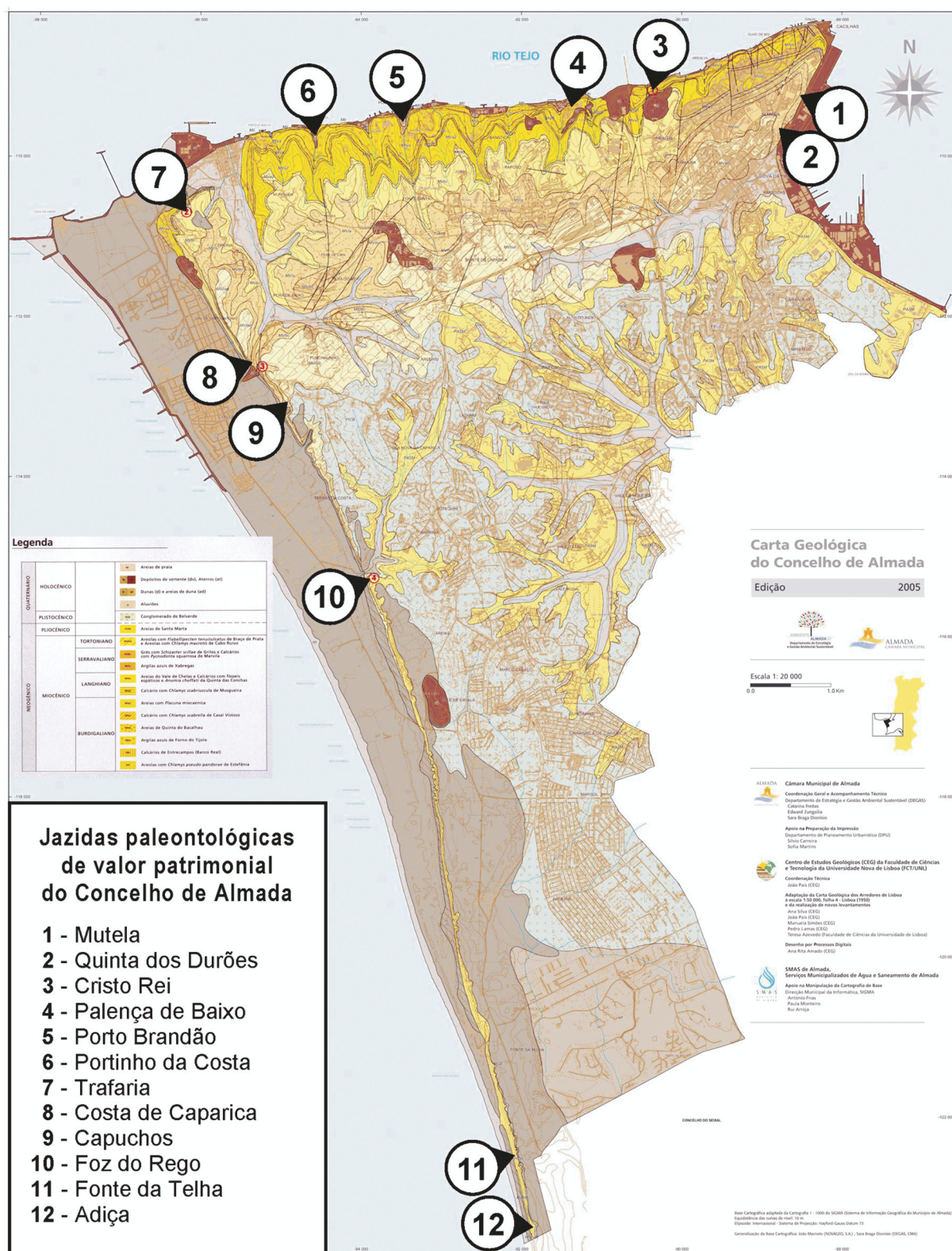


Figura 1 – Distribuição das jazidas paleontológicas de valor patrimonial do Concelho de Almada (base cartográfica adaptada da Carta Geológica do Concelho de Almada na escala 1/20. 000, editada pela Câmara Municipal de Almada, em 2005).

corte subjacente ao Monumento ao Cristo Rei, onde há que destacar significativa jazida paleobotânica, com restos foliares variados.

5.2.1. Cristo Rei (Forno do Tijolo)

Localização: arriba da margem esquerda do gargalo do Tejo, sob o Monumento a Cristo Rei. Coordenadas geográficas: 38° 40' 48" N, 9° 10' 20" W.

Datação: maioritariamente do Burdigaliano (unidades II-Va²), com alguns níveis do Langhiano, mal expostos, no topo da encosta (unidade Va³).

Caracterização: composta, de baixo para cima, por arenitos margosos (unidade II); arenitos fossilíferos (III); areias finas e siltitos margosos cinzentos ricos de fósseis (IVa); areias feldspáticas fluviais (parte inferior), passando a areias finas deltaicas com bancos de ostras, lentículas argilosas com macrorrestos de vegetais e areias com ostras e pequenos mamíferos (IVb); biocalcarenitos com concreções algares (Va¹); alternância de margas e biocalcarenitos (Va²); e biocalcarenitos com moluscos e concreções algares (Va³).

Aspectos relevantes: boa representação de quase todo o Burdigaliano, com disconformidade evidente entre as unidades II e III. Grande diversidade de paleoambientes (desde fluvial a circalitoral), possibilitando correlação directa entre biostratigrafia marinha e continental. Fósseis abundantes, sendo a única jazida do Concelho de Almada com macrorrestos de plantas e pequenos mamíferos terrestres.

Bibliografia: Nascimento (1988), Antunes *et al.* (1996, 1999b), Gibert *et al.* (1998), Legoinha (2001).

5.2.2. Palença de Baixo

Localização: arriba da margem esquerda do gargalo do Tejo, a O da ponte, junto às antigas barreiras de exploração de argila para cerâmica há muito conhecidas neste local. Coordenadas geográficas: 38° 40' 44" N, 9° 10' 49" W.

Datação: maioritariamente do Burdigaliano (unidades II-Va²), com alguns níveis do Langhiano a aflorarem já no topo da encosta (unidade Va³-Vb).

Caracterização: sequência semelhante

à da jazida do Cristo Rei, em que a maior parte das arribas desta localidade é constituída pelas "argilas azuis" (siltos argilosos), de fácies euxínica, da unidade IVa, que aqui chegam a atingir cerca de 40 m de espessura (Cotter, 1956, p. 80-83).

Aspectos relevantes: além da boa exposição das camadas burdigalianas, com destaque para a unidade IVa, este antigo corte deu muitos e magníficos fósseis de moluscos (com realce para *Pereiraia gervaisii* e pectinídeos); exemplares bem preservados de malacostráceos (*Achelous delgadoi*); peixes, entre os quais raros exemplares completos de pargo (*Pagrus* sp.); bem como abundantes microfósseis (foraminíferos e cocolitoforídeos), que permitiram datações de pormenor.

Bibliografia: Cotter (1904, 1956), Zbyszewski (1957, 1963), Fonseca (1977).

5.2.3. Porto Brandão

Localização: arribas da margem esquerda do gargalo do Tejo, em redor de Porto Brandão. Coordenadas geográficas: 38° 40' 36" N, 9° 12' 27" W.

Datação: inteiramente Burdigaliano (unidades II-IVa).

Caracterização: cortes antigos levantados nestas arribas indicam que estariam aqui representados mais de 20 m de depósitos essencialmente marinhos, na maioria per-tencentes às unidades II e III, com as "argilas azuis" da unidade IVa a aflorarem apenas no topo da série (Zbyszewski, 1957, p. 100-101).

Aspectos relevantes: grande abundância e diversidade de fósseis, com destaque para os moluscos, em especial o raríssimo nautilóide *Aturia aturi*, e para escassos exemplares fragmentários de corais coloniais, como *Tarbellastraea* cf. *abditaxis* e *Favites neglecta*.

Bibliografia: Cotter (1904), Zbyszewski (1957).

5.2.4. Portinho da Costa

Localização: arriba da margem esquerda do gargalo do Tejo, sobretudo no troço para E da praia do Portinho da Costa. Coordenadas geográficas: 38° 40' 31" N, 9° 13' 10" W.

Datação: maioritariamente Burdigaliano junto à praia (unidades II e III), atingindo eventualmente o Langhiano para o topo da encosta (unidade Va³).

Caracterização: base da arriba formada por areias e arenitos com moluscos e icnofósseis (unidade II); sobrepostos em disconformidade por biocalcarenito com moluscos e algas (III); encimados por areias finas argilosas com pirite e algumas intercalações carbonatadas (IVa).

Aspectos relevantes: boa exposição do Burdigaliano Inferior e da disconformidade regional entre as unidades II e III, complementada por abundantes figuras sedimentares, grande riqueza fóssilífera e facilidade de acesso.

Bibliografia: Zbyszewski (1957, 1963), Antunes *et al.* (1992).

5.2.5. Trafaria (Pica Galo)

Localização: escarpa interior a SO da Trafaria, situada entre esta localidade e o bairro do Pica Galo. Coordenadas geográficas: 38° 39' 60" N, 9° 14' 19" W.

Datação: essencialmente Burdigaliano Superior (unidades Va).

Caracterização: sucessão de margas cinzentas, arenitos e biocalcarenitos fóssilíferos das unidades Va, separadas por superfície de erosão.

Aspectos relevantes: boa exposição das unidades burdigalianas, bem datadas com base em dados bio e magnetotratigráficos. Abundância de moluscos (bivalves e gastrópodes), microfósseis (especialmente foraminíferos), equinóides (*Clypeaster olisiponensis*) e malacostráceos (*Calianassa lusitanica*), entre outros.

Bibliografia: Zbyszewski (1963), Sen *et al.* (1992), Antunes *et al.* (1992), Legoinha (2001).

5.3. Arriba Fóssil do Litoral Ocidental

A arriba fóssil da Costa de Caparica, que acompanha o litoral ocidental do Município de Almada desde a Trafaria até à Lagoa de Albufeira (já no Concelho de Sesimbra), constitui área de paisagem protegida em grande parte da sua extensão, beneficiando de raro estatuto de protecção. Afloram

essencialmente depósitos do Miocénico Médio (unidades VIa-VIc, na região mais a norte) e Miocénico Superior (VIIa-VIIb), que, para sul da Costa de Caparica, estão cobertos por níveis grosseiros, sem fósseis, do Pliocénico.

5.3.1. Costa de Caparica (Fonte da Pipa)

Localização: taludes do IC20, no ponto em que esta via corta a arriba fóssil, próximo da chegada à Costa de Caparica. Coordenadas geográficas: 38° 38' 58" N, 9° 13' 44" W.

Datação: maioritariamente Langhiano e Serravaliano (unidades Vc-VIc), com alguns níveis do Tortoniano no topo (unidades VIIa-VIIb).

Caracterização: na base, afloram margas com intercalações fóssilíferas (unidade Vc); seguidas de uma sucessão de siltitos argilosos cinzento-azulados, com pirite framboidal (VIa); sobrepostos por alter-nância de biocalcarenitos e areias finas a médias, amareladas e esbranquiçadas (VIb e VIc); encimados por areias finas micáceas com níveis concrecionados (VIIa e VIIb).

Aspectos relevantes: evidência de sedimentação euxínica correspondente aos ambientes mais profundos da transgressão serravaliana. Fósseis abundantes, com destaque para os microfósseis (nomeadamente foraminíferos), moluscos (bivalves), peixes (incluindo espécies novas de seláceos, batóides e teleósteos) e cetáceos (odontocetes e misticetes).

Bibliografia: Jonet (1963-64, 1972-73), Antunes & Jonet (1969-70), Steurbaut & Jonet (1981), Antunes *et al.* (1990, 1992), Legoinha (2001).

5.3.2. Capuchos

Localização: taludes e arribas sobranceiras à EN 10-1 (Via Panorâmica Pablo Neruda), que liga a povoação dos Capuchos à Costa de Caparica, descendo a arriba fóssil. Coordenadas geográficas: 38° 38' 41" N, 9° 13' 24" W.

Datação: Serravaliano (unidades VIa-VIc) e Tortoniano (unidade VIIa).

Caracterização: sobre as argilas cinzento-azuladas (unidade VIa), afloram

níveis mais arenosos e compactos, amarelados (VIb e VIc), encimados por areias finas, também amareladas (VIIa), que aqui formam a maior parte da arriba.

Aspectos relevantes: além da boa exposição das unidades serravalianas e tortonianas (VIa-VIIa), assinala-se a grande diversidade fóssilífera, com destaque para a presença de briozoários raros (*Membranipora tuberculata*), restos abundantes de peixes (incluindo espécies novas de seláceos e teleósteos) e cetáceos (odontocetes kentriodontídeos).

Bibliografia: Jonet (1972-73, 1980-81), Antunes & Jonet (1969-70), Steurbaut & Jonet (1981), Antunes *et al.* (1990), Legoinha (2001).

5.3.3. Foz do Rego

Localização: sector da arriba fóssil que ladeia o desfiladeiro da Ribeira da Foz do Rego. Coordenadas geográficas: 38° 37' 31" N, 9° 12' 43" W.

Datação: Tortoniano Inferior a Médio, talvez Superior (unidades VIIa-VIIb).

Caracterização: sucessão de areias finas com concentração de pectinídeos, argilitos e margas com concreções, e níveis fóssilíferos ricos de moluscos (bivalves e gastrópodes) e icnofósseis (unidades VIIa-VIIb); sobrepostos por depósitos arenosos, sem fósseis, do Pliocénico.

Aspectos relevantes: ocorrência dos últimos níveis marinhos do Miocénico da Bacia do Baixo Tejo e de tempestitos (?) ricos de *Chlamys macrotis*, separados das areias fluviais pliocénicas por contacto erosivo. Moluscos abundantes e bem preservados; microfósseis frequentes (dinoflagelados, foraminíferos, ostracodos, etc.); e presença de vertebrados (seláceos e cetáceos).

Bibliografia: Cotter (1904, 1909), Zbyszewski (1963), Antunes *et al.* (1990, 1992), Legoinha (2001).

5.3.4. Fonte da Telha

Localização: sector da arriba fóssil situado para S da povoação da Fonte da Telha. Coordenadas geográficas: 38° 33' 32" N, 9° 11' 20" W.

Datação: Tortoniano Médio a Superior (?) (unidade VIIb).

Caracterização: sucessão de margas siltosas com níveis muito fóssilíferos (gastrópodes e bivalves) e argilas (VIIb), às quais se sobrepõem areias feldspáticas fluviais (Pliocénico).

Aspectos relevantes: ocorrência dos últimos níveis marinhos bem caracterizados do Miocénico da Península de Setúbal, que contactam por superfície de erosão com as areias fluviais pliocénicas (com excelentes figuras sedimentares). Conteúdo fóssilífero abundante e diversificado, com boa preservação da fauna malacológica e presença de vários fósseis raros (escafópodes, cirrípedes, batóides e, principalmente, peixes teleósteos).

Bibliografia: Zbyszewski *et al.* (1965), Jonet (1978, 1979), Nascimento (1988), Antunes *et al.* (1990), Legoinha (2001).

5.3.5. Adiça (Mina de Ouro)

Localização: sector da arriba fóssil nas imediações do local conhecido como Mina de Ouro, situado no extremo S do Concelho de Almada. Coordenadas geográficas: 38° 33' 9" N, 9° 11' 12" W.

Datação: Tortoniano Médio a Superior (?) (unidade VIIb).

Caracterização: afloram alguns metros de areias argilosas na base (VIIb), frequentemente mascaradas pelas areias grosseiras plio-pleistocénicas que se lhes sobrepõem, as quais constituem a maior parte da arriba neste local.

Aspectos relevantes: ocorrem níveis marinhos miocénicos ainda mais recentes, dada a sua maior proximidade ao eixo do Sinclinal de Albufeira. Constituiu local de exploração de ouro, proveniente das areias pós-miocénicas. Possui conteúdo fóssilífero abundante e diversificado, nomeadamente de moluscos (bem preservados e com algumas espécies novas) e de peixes e cetáceos (que constituíram os primeiros vertebrados fósseis de Portugal descritos na literatura).

Bibliografia: Eschwege (1831), Vandelli (1831), Cotter (1904), Choffat (1912-13), Zbyszewski *et al.* (1965), Jonet (1978).

6. Conclusões

Ainda que muitas das ocorrências citadas nos Quadros 1 a 6 sejam apresentadas sob reserva do ponto de vista taxonómico, por falta de estudo actualizado, a sua análise permite concluir que as jazidas consideradas satisfazem vários critérios de selecção, quer científicos quer outros, pelo que a sua integração no P.P.P. assume maior importância. Mesmo com as reservas formuladas, a compilação parece da maior utilidade.

Na verdade, considera-se justificada a classificação da totalidade das arribas miocénicas de Almada, e não apenas das jazidas enumeradas. Estas apenas representam locais de maior interesse e melhor conhecimento integrados num conjunto contínuo, cuja conservação só faz sentido no seu todo. Muitos outros pontos das arribas de Almada foram tradicionalmente referidos na bibliografia como locais de frequentes colheitas de fósseis, evidenciando a riqueza fossilífera do Miocénico do Concelho: Cacilhas, Ginjal, Fonte da Pipa, Olho de Boi, Boca do Vento, Praia do Covalinho, Pragal, Arialva, Alfanzina, Banática, Torre Velha, Porto dos Buxos, Alpena, etc.

O presente trabalho representa uma actualização da inventariação do Património Paleontológico do Miocénico de Almada, com vista à sua integração no P.P.P. Embora se tenha tentado ser tão exaustivo quanto possível, não se tem a pretensão de ter esgotado o assunto. Convirá atender às unidades pós-miocénicas, embora menos importantes mas com interesse suficiente. Eventuais contribuições futuras permitirão melhorar esta inventariação.

Bibliografia

- Alcalá, L. & Morales, J. (1994). Towards a definition of the Spanish palaeontological heritage. In D. O'Halloran; C. Green; M. Harley; M. Stanley & Knill, J. (eds.) – Geological and Landscape Conservation. Proceedings of the Malvern International Conference 1993. Geol. Soc. London, pp. 57-61.
- Antunes, M. T. (1958). Nota sobre um crocodilo fóssil do Miocénico de Lisboa. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciênc., Univ. Lisboa*, 7ª Ser., 26: 269-274.
- Antunes, M. T. (1961). *Tomistoma lusitanica*, crocodilien du Miocène du Portugal. *Rev. Fac. Ciênc.*, 2ª Ser., C, 9: 5-88.
- Antunes, M. T. (1987). Affinities and taxinomial status of Miocene longirostrine crocodilians from western Europe with remarks on phylogeny, paleoecology and distribution. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 73: 49-58.
- Antunes, M. T. (1994). On Western Europe Miocene Gavials (Crocodylia), their paleogeography, migrations and climatic significance. *Comun. Inst. Geol. e Mineiro*, 80: 57-69.
- Antunes, M. T. & Chevalier, J. P. (1971). Notes sur la Géologie et la Paléontologie du Miocène de Lisbonne. VII – Observations complémentaires sur les madréporaires et les faciès récifaux. *Rev. Fac. Ciênc.*, 2ª Sér., C, 16: 291-306.
- Antunes, M. T. & Jonet, S. (1969-70). Requins de l'Helvétien supérieur et du Tortonien de Lisbonne. *Rev. Fac. Ciênc.*, 2ª Ser., C, 16: 119-280.
- Antunes, M. T.; Civis, J.; González-Delgado, J. A.; Pais, J.; Alonso-Gavilán, G.; Andrés, I.; Sierro, F. J.; Valle, M. & Nascimento, A. (1990). The Late Serravallian - Early Tortonian marine sediments of the Tagus basin (Lisbon region). A sedimentological and paleontological approach. IX R.C.M.N.S. Congr., Barcelona 1990, pp. 27-29.
- Antunes, M. T.; Pais, J. & Legoinha, P. (1992). Excursion A. Neogene deposits of Lisboa and Setúbal Peninsula. *Ciências da Terra (UNL)*, Num. Esp. 2: 29-35.
- Antunes, M. T.; Legoinha, P.; Nascimento, A. & Pais, J. (1995). Evolução da Bacia do Baixo Tejo (Lisboa e Península de Setúbal, Portugal) no Burdigaliano e Langhiano. *Mem. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciênc. Univ. Porto*, 4: 25-28.
- Antunes, M. T.; Legoinha, P.; Nascimento, A. & Pais, J. (1996). The evolution of the Lower Tagus basin (Lisbon and Setúbal Peninsula, Portugal) from Lower to early Middle Miocene. *Géologie de la France*, 4: 59-77.
- Antunes, M. T.; Elderfield, H.; Legoinha, P. & Pais, J. (1997). A chronostratigraphical framework for the Miocene of the Lower Tagus Basin (Portugal). II Congress R.C.A.N.S., Salamanca (Spain), 1997: 25-27.
- Antunes, M. T.; Elderfield, H.; Legoinha, P.; Nascimento, A. & Pais, J. (1998). Sequências deposicionais, biostratigrafia e idades isotópicas do Miocénico da bacia do Baixo Tejo (Lisboa, Península de Setúbal, Portugal). *Comun. Inst. Geol. Mineiro*, 84: A130-A133.
- Antunes, M. T.; Elderfield, H.; Legoinha, P.; Nascimento, A. & Pais, J. (1999a). A stratigraphic framework for the Miocene from the Lower Tagus Basin (Lisbon, Setúbal Peninsula, Portugal). Depositional sequences, biostratigraphy and isotopic ages. *Rev. Soc. Geol. España*, 12: 3-15.
- Antunes, M. T.; Pais, J.; Balbino, A.; Mein, P. & Aguilar, J.-P. (1999b). The Cristo Rei section (Lower Miocene). Delta environments, plant, vertebrate and other evidence, age. *Ciências da Terra (UNL)*, 13: 141-155.
- Antunes, M. T.; Legoinha, P.; Cunha, P. P. & Pais, J. (2000a). High resolution stratigraphy and Miocene facies correlation in Lisbon and Setúbal Peninsula (Lower Tagus basin, Portugal). *Ciências da Terra (UNL)*, 14: 183-190.
- Antunes, M. T.; Azevedo, M. T.; Esteves, M.; González-Delgado, J. A.; Legoinha, P.; Pais, J.; Pimentel, N. & Sousa, L. (2000b). Cenozoic of Setúbal Peninsula. Field trip guide, 4th March 2000. Iº Congresso sobre o Cenozóico de Portugal, Monte de Caparica, 57 p.
- Balbino, A.C. (1996). Sharks from the Middle and early Upper Miocene from Lisbon, Portugal, A check-list. *Com. Serv. Geol. Port.*, 82:141-144.

- Cachão, M. & Silva, C. M. (1999). Património Paleontológico: entidade autónoma, multidimensional e pluricentífica. Iº Seminário sobre o Património Geológico Português, Inst. Geol. e Mineiro, Alfragide, 9 p.
- Cachão, M. & Silva, C. M. (2004). Introdução ao Património Paleontológico Português: definições e critérios de classificação. *Geonovas*, 18: 13-19.
- Cachão, M.; Silva, C. M.; Santos, A.; Santos, V. F. & Carvalho, A. M. G. (1998). Património Paleontológico Português: critérios para a sua definição. *Com. Inst. Geol. Min.*, 84: G22-G25.
- Carvalho, A. M. G. de (1963). Note sur les Bryozoaires de Palença. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 15: 105-112.
- Carvalho, A. M. G. de (1971). Briozoários do Terciário Português (Cheilostomata do Neogénico da Orla Ocidental). Cent. Est. Geol. Fac. Ciênc. Lisboa (Fund. Inst. Alta Cultura), Lisboa, 176 p.
- Chevalier, J. P. (1964-65). Contribution à l'étude des Madreporaires néogènes du Portugal et des Açores. *Com. Serv. Geol. Portugal*, 48: 109-140.
- Choffat, P. (1912-13). Rapports de géologie économique. 1. Sur les sables aurifères, marins, d'Adiça et sur d'autres dépôts aurifères de la côte occidentale de la péninsule de Setubal. *Comun. Com. Serv. Geol. Portugal*, 9: 5-26.
- CMA (2005). Carta Geológica do Concelho de Almada na escala 1:20.000, com Pormenorização da Zona Ribeirinha Norte na escala 1:15.000.
- Costa, F. A. P. (1866). Molluscos fósseis. Gasteropodes dos depositos terciarios de Portugal. (1º Cad.). *Comm. Geol. Portugal, Lisboa*, pp. 1-116.
- Costa, F.A.P. (1867). Molluscos fósseis. Gasteropodes dos depositos terciarios de Portugal. (2º cad.) *Comm. Geol. Portugal, Lisboa*, pp. 117-252.
- Cotter, J. C. B. (1879). Fósseis das bacias terciarias marinas do Tejo, do Sado e do Algarve. *J. Scienc. Math. Phys. Nat.*, 26: 1-11.
- Cotter, J. C. B. (1896). Tableau de la succession des horizons miocènes de Lisbonne avec l'indication d'affleurements parallèles au Sud du Tage. In P. de Loriol (1896) - Description des Échinodermes tertiaires du Portugal. Dir. Trav. Géol. Portugal, Lisbonne.
- Cotter, J. C. B. (1904). Esquisse du Miocène marin portugais. In G. F. Dollfus; J. C. B. Cotter & J. P. Gomes (1903-04) - Mollusques tertiaires du Portugal. Planches de Céphalopodes, Gasteropodes et Pélécypodes laissées par F.A. Pereira da Costa. Accompagnées d'une explication sommaire et d'une esquisse géologique. *Comm. Serv. Géol. Portugal, Lisbonne*, pp. 1-44.
- Cotter, J. C. B. (1909). Notice sur le Pliocène du Portugal. In G. F. Dollfus & J. C. B. Cotter (1909) - Mollusques tertiaires du Portugal. Le Pliocène au Nord du Tage (Plaisancien). 1ª partie - Pelecypoda. *Comm. Serv. Géol. Portugal, Lisbonne*, pp. vii-xxiv.
- Cotter, J. C. B. (1956). O Miocénico marinho de Lisboa. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 36. (supl.): 1-170.
- Dollfus, G. F.; Cotter, J. C. B. & Gomes, J. P. (1903-04). Mollusques tertiaires du Portugal. Planches de Céphalopodes, Gastéropodes et Pélécypodes laissées par F.A. Pereira da Costa. Accompagnées d'une explication sommaire et d'une esquisse géologique. *Comm. Serv. Géol. Portugal, Lisbonne*, 116 p.
- Eschwege, W. L. von (1831). Memoria Geognostica. Ou Golpe de vista do Perfil das estratificações das diferentes rochas, de que he composto o terreno desde a Serra de Cintra na linha de Noroeste a Sudoeste até Lisboa, atravessando o Tejo até á Serra da Arrabida, e sobre a sua idade relativa. *Hist. Mem. Acad. R. Scienc. Lisboa*, 11: 253-280.
- Estevens, M. (1998). Mamíferos marinhos do Neogénico de Portugal. Distribuição geográfica e estratigráfica. *Comun. Inst. Geol. e Mineiro*, 84: A161-A164.
- Estevens, M. (2000). Miocene marine mammals from Portugal. Paleogeographical and paleoecological significance. *Ciências da Terra (UNL)*, 14: 323-334.
- Estevens, M. (2003). Mamíferos marinhos do Miocénico da Península de Setúbal. *Ciências da Terra (UNL)*, Num. Esp. 5 (CD-ROM): A60-A63.
- Estevens, M. (2006). Mamíferos marinhos do Neogénico de Portugal. Tese de Doutoram. (não publicada), Fac. Ciênc. Tecn., Univ. Nova Lisboa, Lisboa, 369 p.
- Estevens, M. & Antunes, M. T. (2004). Fragmentary remains of odontocetes (Cetacea, Mammalia) from the Miocene of the Lower Tagus Basin (Portugal). *Rev. Esp. Paleont.*, 19: 93-108.
- Estevens, M.; Legoinha, P.; Sousa, L. & Pais, J. (1999a). O Miocénico das arribas do litoral da Península de Setúbal. Um património geológico a preservar. Iº Sem. Património Geológico Português, Inst. Geol. e Mineiro, Alfragide, 5 p.
- Estevens, M.; Legoinha, P.; Sousa, L. & Pais, J. (1999b). Património Paleontológico do Miocénico da Península de Setúbal. Iº Sem. sobre o Património Geológico Português, Inst. Geol. e Mineiro, Alfragide, 10 p.
- Ferreira, O. V. (1953). Espécies novas de Pectinídeos do Miocénico Português. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 11: 79-86.
- Ferreira, O. V. (1954). Malacostráceos do Miocénico marinho de Portugal. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 35: 57-78.
- Ferreira, O. V. (1961a). Pectinídeos do Miocénico da Bacia do Tejo. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 45: 419-465.
- Ferreira, O. V. (1961b). Equinídeos do Miocénico de Portugal Continental e Ilhas Adjacentes. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 45: 529-564.
- Ferreira, O. V. (1964-65). Nova contribuição para o conhecimento dos Malacostráceos do Miocénico Marinho de Portugal. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 48: 141-156.
- Fonseca, B. (1976). *Coccolithus taganus*, nouvelle espèce de Coccolithophoridé du Miocène de Lisbonne. *Bol. Soc. Geol. Port.*, 20: 29-32.
- Fonseca, B. (1977). Notes sur la Géologie et la Paléontologie du Miocène de Lisbonne. XVIII - Coupe de Palença, rive gauche du Tage: stratigraphie et micropaléontologie (Coccolithophoridés). *Ciências da Terra (UNL)*, 3: 61-99.
- Freneix, S. (1957). Lamellibranches nouveaux du Miocène du Portugal. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 38: 227-239.
- Gibert, J. M.; Silva, C. M. & Cachão, M. (1998). Icnofábrica de *Ophiomorpha/Conichnus* en el Mioceno Inferior de Cristo Rei (Almada, Portugal). Implicaciones paleoambientales. *Rev. Esp. Paleont.*, 13: 251-259.
- Jonet, S. (1963-64). Notes d'ichthyologie miocène. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciênc., Univ. Lisboa*, 10: 29-44.
- Jonet, S. (1965-66). Notes d'ichthyologie miocène. II - Les Carcharinidae. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciênc., Univ. Lisboa*, 10: 65-88.
- Jonet, S. (1968). Notes d'ichthyologie miocène portugaise. V - Quelques Batoïdes. *Rev. Fac. Ciênc.*, 2ª Sér., C, 15: 233-258.
- Jonet, S. (1972-73). Étude des otolithes des téléostéens (Pisces) du Miocène des environs de

- Lisbonne. *Com. Serv. Geol. Port.*, 56:107-327.
- Jonet, S. (1975). Notes d'ichthyologie miocène portugaise. VI – Les Sparidae. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 19: 135-172.
- Jonet, S. (1976). Notes d'ichthyologie miocène. VII – La famille des Mobulidae au Portugal. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 20: 53-64.
- Jonet, S. (1978). Le Tortonien supérieur (TVII-b) des environs de Fonte da Telha (Péninsule de Setúbal) et ses faunes. *Commun. Serv. Geol. Portugal*, 63: 13-51.
- Jonet, S. (1979). Le Tortonien supérieur (TVIIb) des environs de Fonte da Telha (Péninsule de Setúbal) et ses faunes. 2^e partie: Les otolithes des Poissons téléostéens. 3^e partie: Les Invertébrés. *Com. Serv. Geol. Port.*, 65: 105-130.
- Jonet, S. (1980-81). Présence d'un delphinidé dans l'Helvétien supérieur de Costa de Caparica. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 22: 15-17.
- Jonet, S. (1984). Présence du genre *Alosa* (Pisces, Clupeidae) dans l'Helvétien supérieur de Costa da Caparica. Volume d'hommage au géologue Georges Zbyszewski, Éd. Rech. sur les Civilis., Paris, pp. 289-291.
- Kellogg, R. (1938-40). On the Cetotheres figured by Vandelli. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciênc., Univ. Lisboa*, 3^a Sér., 7-8: 13-22.
- Kullberg, J. C.; Terrinha, P.; Pais, J.; Reis, R. P. & Legoinha, P. (2006). Arrábida e Sintra: dois exemplos de tectónica pós-rifting da Bacia Lusitaniana. In R. Dias; A. Araújo; P. Terrinha & J. C. Kullberg (eds.) – Geologia de Portugal no contexto da Ibéria. Univ. Évora, Évora: pp. 369-395.
- Legoinha, P. (2001). Biostratigrafia de Foraminíferos do Miocénico de Portugal (Baixo Tejo e Algarve). Tese de Doutoramento (não publicada), Fac. Ciênc. Tecn., Univ. Nova Lisboa, Lisboa, 240 p.
- Legoinha, P.; Sousa, L.; Pais, J.; Ferreira, J. & Amado, A. R. (2004). Miocene lithological, foraminiferal and palynological data from the Belverde borehole (Portugal). *Rev. Esp. Paleont.*, 19: 243-250.
- Loriol, P. de (1896). Description des Échinodermes tertiaires du Portugal. Dir. Trav. Géol. Portugal, Lisbonne, 50 p.
- Manuppella, G.; Antunes, M. T.; Pais, J.; Ramalho, M. M. & Rey, J. (1999). Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50 000. Notícia explicativa da folha 38-B Setúbal. Inst. Geol. e Mineiro, Lisboa, 143 p.
- Nascimento, A. (1988). Ostracodos do Miocénico da Bacia do Tejo: sistemática, biostratigrafia, paleoecologia, paleogeografia e relações Mediterrâneo-Atlântico. Tese de Doutoramento (não publicada), Fac. Ciênc. Tecn., Univ. Nova Lisboa, Lisboa, 305 p.
- Nascimento, A. (1989). Nouvelles espèces d'ostracodes du Miocène du Bassin du Tage (Portugal). *Ciências da Terra (UNL)*, 10: 107-126.
- Pais, J. (2002). O Neogénico da Bacia do Baixo Tejo. II Congreso Ibérico de Paleontología, Interim-Colloquium R.C.A.N.S., Salamanca, pp. 3-4.
- Pais, J. (2004). The Neogene of the Lower Tagus Basin (Portugal). *Rev. Esp. Pal.*, 19: 229-242.
- Pais, J.; Lopes, C. S.; Legoinha, P.; Ramalho, E.; Ferreira, J.; Ribeiro, I.; Amado, A. R.; Sousa, L.; Torres, L.; Baptista, R. & Reis, R. P. (2003). Sondagem de Belverde (Bacia do Baixo Tejo, Península de Setúbal, Portugal). *Ciências da Terra (UNL)*, Num. Esp. 5 (CD-ROM): A99-A102.
- Pais, J.; Moniz, C.; Cabral, J.; Cardoso, J. L.; Legoinha, P.; Machado, S.; Morais, M.A.; Lourenço, C.; Ribeiro, M. L.; Henriques, P. & Falé, P. (2006). Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50 000. Notícia explicativa da folha 34-D Lisboa. Inst. Geol. Mineiro, Lisboa, 74 p.
- Pereira, P.; Cachão, M. & Silva, C. M. (1998). Estudo biométrico de *Chlamys macrotis* (Sowerby, 1847) – Bivalvia, Pectinidae – da jazida miocénica da Foz do Rego (Almada, Portugal). *Commun. Inst. Geol. e Min.*, 84: A138-A141.
- Pereira, P.; Cachão, M. & Silva, C. M. (2003). Asteroidea (Echinodermata) do Miocénico da Bacia do Baixo Tejo-Sado. *Ciências da Terra (UNL)*, Num. Esp. 5 (CD-ROM): A106-A109.
- Ribeiro, C. (1880). Des formations tertiaires du Portugal. C. R. St. Congrès International de Géologie, Imprimerie Nationale, Paris, 24 p.
- Ribeiro, I.; Ramalho, E.; Torres, L. & Pais, J. (2003). Sondagem de Belverde (Cenozóico, Península de Setúbal, Portugal) – diagrfias. *Ciências da Terra (UNL)*, 15: 219-230.
- Salgueiro, R.; Chichorro, M. & Martins, L. (2000). Ocorrência de ouro nos depósitos pliocénicos da região de Cruz de Pau (Seixal). *Ciências da Terra (UNL)*, 14: 203-212.
- Sen, S.; Antunes, M. T.; Pais, J. & Legoinha, P. (1992). Bio and magnetostratigraphy of two Lower Miocene sections, Tagus basin (Portugal). *Ciências da Terra (UNL)*, 11: 173-184.
- Serralheiro, A. M. R. (1954). Contribuição para o conhecimento da fauna ictiológica do Miocénico marinho de Portugal continental. *Rev. Fac. Ciênc.*, 2^a Sér., C, 4: 39-119.
- Silva, C. M. da; Cachão, M.; Santos, V. F.; Santos, A. & Carvalho, A. M. G. de (1998). Património paleontológico: princípios, meios e fins. *Commun. Inst. Geol. Mineiro*, 84: G18-G21.
- Sousa, L. & Pais, J. (2003). Palinomorfos do Miocénico da sondagem de Belverde (Bacia do Baixo Tejo, Portugal) – resultados preliminares. *Ciências da Terra (UNL)*, Núm. Esp. 5 (CD-ROM): A158-A161.
- Steurbaud, E. & Jonet, S. (1981). Revision des otolithes de Téléostéens du Miocène portugais. *Bull. Soc. Belge Géologie*, 90: 191-229.
- Vandelli, A.A. (1831). Additamentos. Ou Notas á Memoria Geognostica, ou golpe de vista do Perfil das estratificações das diferentes rochas que compõem os terrenos desde a Serra de Cintra até á da Arrabida. *Hist. Mem. Acad. R. Scienc. Lisboa*, 11: 281-306.
- Zbyszewski, G. (1953). Note sur une mandibule d'*Isocetus* trouvée à Mutela. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 11: 91-92.
- Zbyszewski, G. (1957). Le Burdigalien de Lisbonne. *Com. Serv. Geol. Port.*, 38: 91-226.
- Zbyszewski, G. (1963). Carta geológica dos arredores de Lisboa na escala 1/50.000. Notícia explicativa da folha 4, Lisboa. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, 93 p.
- Zbyszewski, G. & Almeida, F. M. (1950). Os peixes miocénicos portugueses. *Commun. Serv. Geol. Portugal*, 31: 309-412.
- Zbyszewski, G.; Ferreira, O. V.; Manuppella, G. & Assunção, C. T. (1965). Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50.000. Notícia explicativa da folha 38-B, Setúbal. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, 134 p.

Jazidas	Critérios científicos						
	Taxonómico			Estratigráfico		Tafonómico	Paleoecológico
	Holótipos	Tipos	Vertebrados	Fósseis raros	Litostratigráfico		
Mutela	Echinoidea: <i>Clypeaster mutellensis</i> , <i>Arbacia mutellaensis</i>	Batoides: <i>Raja praeclavata</i> , <i>Narcine olisiponensis</i>	Selachii <u>Batoides</u> <u>Teleostei</u> <u>Mammalia</u> <u>[Cetacea]</u>	Gastropoda: <i>Terebra pertusa</i> Echinoidea: <i>Clypeaster mutellensis</i> , <i>Arbacia mutellaensis</i> Cetacea: <i>Isocetus depauwi</i>	Boa representação de unidades do Serravaliano sup.-Tortoniano inf. (Vlb a Vila).	Boa preservação da fauna malacológica (<i>Bivalvia</i> e <i>Gastropoda</i>) da unidade Vila.	Cnidária, Brvozoa, Cirripedia, Bivalvia, Gastropoda, Malacostracea, Echinoidea, Selachii, Batoides, Teleostei, <u>Mammalia</u> [Cetacea]
Quinta dos Durões (Mutela)	Selachii: <i>Megascyllorhinus miocaenicus</i>	<u>Crocodylia</u> : <i>Tomistoma lusitanica</i>	Selachii <u>Teleostei</u> <u>Mammalia</u> <u>[Cetacea]</u>	Selachii: <i>Deania</i> sp. <u>Crocodylia</u> : <i>Tomistoma lusitanica</i>	Boa representação de unidades do Serravaliano sup.-Tortoniano inf. (Vic a Vila) (Antunes, 1961).	Boa preservação de restos ósseos de vertebrados.	Cnidária, Brvozoa, Bivalvia, <u>Gastropoda</u> , <u>Selachii</u> , <u>Teleostei</u> , <u>Crocodylia</u> , <u>Mammalia</u> [Cetacea]

Quadro 1 – Critérios científicos para inclusão das jazidas do Miocénico das arribas da frente ribeirinha oriental do Concelho de Almada no Património Paleontológico Português.

Jazidas	Critérios pedagógicos				Critérios culturais	
	Potencial pedagógico	Potencial didático	Potencial turístico	Valor ambiental natural	Situação socio-geográfica	Valor histórico
Mutela	Em teoria elevado, pelo valor científico intrínseco (ver Quadro 1), associado a facilidade de acesso e proximidade de áreas urbanas (área metropolitana de Lisboa). Contudo, o estado actual do afloramento impede qualquer acção deste tipo.	Em teoria elevado, pelo valor científico intrínseco (ver Quadro 1), associado a facilidade de acesso e proximidade de áreas urbanas (área metropolitana de Lisboa). Contudo, o estado actual do afloramento impede qualquer acção deste tipo.	Em teoria elevado, pelo valor científico intrínseco (ver Quadro 1) e, particularmente, pela macrofauna variada, juntamente com facilidades de acesso e proximidade de áreas urbanas (área metropolitana de Lisboa). Contudo, o estado actual do afloramento impede qualquer acção deste tipo.	Não se aplica.	Jazida integrada em área urbana (Almada), em grande medida coberta de vegetação e ameaçada de destruição pelas construções envolventes.	Jazida referida na bibliografia paleontológica nacional do século XIX e início do XX sob a designação de Mutela.
Quinta dos Durões (Mutela)						Jazida que corresponde a uma antiga exploração de areias finas usadas em moldes de fundição, actualmente desaparecida sob as construções.

Quadro 2 – Critérios pedagógicos e culturais para inclusão das jazidas do Miocénico das arribas da frente ribeirinha oriental do Concelho de Almada no Património Paleontológico Português.

Jazidas	Critérios						
	Holótipos	Tipos	Vertebrados	Fósseis raros	Estratigráfico	Tafonómico	Paleoecológico
Cristo Rei (Forno do Tijolo)	Gastropoda: <i>Protoma rotifera</i> var. <i>costai</i> . Teleostei: <i>Mugil pragensis</i> , <i>Pseudorhombus helvecianus</i> , <i>Jeffichia spinosa</i> , <i>Diplodus aquitanensis</i>	<i>Bivalvia</i> : <i>Flabellipecten pragensis</i> <i>Gastropoda</i> : <i>Pleurotoma subanceps</i> , <i>Turritella terebralis</i> var. <i>lusitanica</i> <i>Echinoidea</i> : <i>Clypeaster palenqensis</i> <i>Teleostei</i> : <i>Dentex gregarius simplex</i>	<i>Selechii</i> <i>Teleostei</i> <i>Mammalia</i> : Única fauna de micromamíferos do Miocénico de Almada (topo da IVb)	<i>Brachiopoda</i> : <i>Terebratulina caputserpentis</i> , <i>Scaphopoda</i> : <i>Dentalium michelotti</i> , <i>Bivalvia</i> : <i>Lima inflata</i> , <i>Chione fasciculata</i> , <i>Gastropoda</i> : <i>Nerita funata</i> , <i>Eulima fontinensis</i> , <i>Vermetus intortus</i> var. <i>taurinensis</i> , <i>Hadriania coelata</i> , <i>Terebra pseudoperfusa</i> , <i>Teleostei</i> : <i>Clupea testis</i> , <i>Mugil pragensis</i> , <i>Otolithus</i> (P.) <i>aequalis</i> var. <i>burdigalensis</i> , <i>Jeffichia</i> aff. <i>claybornensis</i> , <i>J. spinosa</i> , <i>Trigla adjuncta</i> , <i>Phrynorhombus medius</i> , <i>Rhinoplagusia</i> sp., <i>R. leuchsi</i> , <i>Foraminifera</i> : <i>Catalysydrax unicavus</i> (N6)	Corresponde à localidade tipo (Forno do Tijolo) da ----- ----- ----- ----- ----- (II a Va ³). Fauna de micromamíferos permite datar a unidade IVb da zona MN3.	Boa preservação de macrorrestos vegetais (impressões de folhas).	<i>Plantae</i> , <i>Foraminifera</i> , <i>Brachiopoda</i> , <i>Scaphopoda</i> , <i>Bivalvia</i> , <i>Gastropoda</i> , <i>Ostracoda</i> , <i>Malacostracea</i> , <i>Echinoidea</i> , <i>Selechii</i> , <i>Teleostei</i> , <i>Mammalia</i> , <i>Ictiofósseis</i>
Palença de Baixo	<i>Coccolitoforídeo</i> : <i>Coccolithus taganus</i> <i>Bryozoa</i> : <i>Metrarabdotos</i> (P.) <i>canui</i> <i>Bivalvia</i> : <i>Mauricia palencae</i> <i>Ostracoda</i> : <i>Neosidea rochae</i>	<i>Bivalvia</i> : <i>Chlamys pseudo-pandorae</i> <i>Gastropoda</i> : <i>Turritella terebralis</i> var. <i>lusitanica</i> <i>Echinoidea</i> : <i>Clypeaster palenqensis</i>	<i>Selechii</i> <i>Batoides</i> <i>Teleostei</i> <i>Mammalia</i> (<i>Cetacea</i>)	<i>Malacostracea</i> : única ocorrência acima do Aquitaniano de <i>Achelous delgadoi</i> , <i>Echinoidea</i> : <i>Clypeaster olisiponsis</i> , desconhecido fora de Portugal, <i>Bryozoa</i> : <i>Callopora lineata</i> , <i>Cribellaria radiata</i> , <i>Bivalvia</i> : <i>Mauricia palencae</i> , <i>Gastropoda</i> : <i>Galeodes cornutus</i> var. <i>semitipinosa</i> , <i>Acamptochetus submitraeformis</i> , <i>Mitra substriatula</i> var. <i>substriata</i> , <i>Cancellaria baronae</i> var. <i>bearenensis</i> , <i>Svella lyrata</i> var. <i>taurina</i> , <i>Pleurotoma canaliculata</i> , <i>Acteon subglobosus</i>	Boa representação de todas as unidades litostratigráficas do Burdigaliano (II a Va ³) e particularmente da unidade IVa.	Excelente preservação da fauna malacológica (<i>Bivalvia</i>) da unidade IVa.	<i>Coccolitoforídeos</i> , <i>Bryozoa</i> , <i>Bivalvia</i> e <i>Gastropoda</i> , <i>Ostracoda</i> , <i>Malacostracea</i> , <i>Echinoidea</i> , <i>Selechii</i> , <i>Teleostei</i> , <i>Mammalia</i> (<i>Cetacea</i>)
Porto Brandão		<i>Bivalvia</i> : <i>Chlamys pseudo-pandorae</i> <i>Gastropoda</i> : <i>Turritella terebralis</i> var. <i>lusitanica</i> <i>Echinoidea</i> : <i>Scutella lusitanica</i>	<i>Selechii</i> <i>Teleostei</i> <i>Mammalia</i> (<i>Cetacea</i>)	<i>Cephalopoda</i> : <i>Aturia aluri</i> (raro), <i>Echinoidea</i> : <i>Clypeaster olisiponsis</i> , desconhecido fora de Portugal, <i>Onidaria</i> : única ocorrência em Portugal de <i>Tarbellastraea</i> cf. <i>abditaxis</i> e <i>Favites neglecta</i> , <i>Bivalvia</i> : <i>Anadara fichtelii</i> var. <i>elongator</i> , <i>Cypina girondica</i>	Estão representados alguns dos níveis mais baixos conhecidos na Pen. Setúbal da unidade III (Burdigaliano inf.).		<i>Onidaria</i> , <i>Cephalopoda</i> , <i>Bivalvia</i> , <i>Gastropoda</i> , <i>Malacostracea</i> , <i>Echinoidea</i> , <i>Selechii</i> , <i>Teleostei</i> , <i>Mammalia</i> (<i>Cetacea</i>)
Portinho da Costa		<i>Gastropoda</i> : <i>Turritella terebralis</i> var. <i>lusitanica</i>	<i>Mammalia</i> (<i>Cetacea</i>)	Única ocorrência para Portugal de: <i>Bivalvia</i> : <i>Cardita subalpina</i> , <i>Gastropoda</i> : <i>Eudolium subfasciatum</i>	Boa representação das unidades II e III (Burdigaliano inf.).		<i>Bivalvia</i> , <i>Gastropoda</i> , <i>Ostracoda</i> , <i>Cirripedia</i> , <i>Echinoidea</i> , <i>Mammalia</i> (<i>Cetacea</i>)
Trafaria (Pica Galo)		<i>Malacostracea</i> : <i>Callinassa lusitanica</i>	<i>Selechii</i>	<i>Echinoidea</i> : <i>Clypeaster olisiponsis</i> , <i>Foraminifera</i> : raros <i>Globigerinoides bisphericus</i> (N7)	Estão representadas as unidades Va ¹ - Va ³ .		<i>Foraminifera</i> , <i>Onidaria</i> , <i>Bryozoa</i> , <i>Bivalvia</i> , <i>Gastropoda</i> , <i>Ostracoda</i> , <i>Malacostracea</i> , <i>Echinoidea</i> , <i>Selechii</i>

Quadro 3 – Critérios científicos para inclusão das jazidas do Miocénico das arribas da frente ribeirinha norte do Concelho de Almada no Património Paleontológico Português.

Jazidas	Critérios científicos					
	Taxonómico			Estratigráfico	Tafonómico	Paleoecológico
	Holótipos	Tipos	Vertebrados	Fósseis raros	Litostratigráfico	Taxa presentes
Costa da Caparica (Fonte da Pipa)	Selachii: <i>Paragaleus pulchellus</i> , <i>Squalus almeidae antunesi</i> , <i>Narcine olisiponensis</i> , <i>Mobula capettai</i> Teleostei: <i>Trachurus elegans</i> , <i>Peristedion pulchrum</i> , <i>Eucitharus lusitanicus</i> , <i>Pagellus caparicaensis</i>	Teleostei: <i>Congerimuraena weileri</i> , <i>Dentex gregarius simplex</i> , <i>Pagrus robustus</i>	Selachii Teleostei Reptilia Mammalia (Cetacea)	Única ocorrência em Portugal de: <u>Cnidaria</u> : <i>Eupsammia cylindrica</i> ; <u>Batoidea</u> : <i>Raja antiqua</i> , <i>Rhinobatus antunesi</i> , <i>Mobula capettae</i> , <i>M. pectinata</i> , <i>Manita fragilis</i> ; <u>Teleostei</u> : <i>Bregmaceros</i> sp., <i>Congerimuraena fallax</i> , <i>Gadus elegans</i> , <i>Urophycis tenuis</i> , <i>Antigona alta</i> , <i>Centropristis integer</i> , <i>Sciaenidae</i> aff. <i>barthasacensis</i> , <i>Conina gemmoides</i> , <i>Peristedion pulchrum</i> , <i>Pleuronectes</i> sp.	A melhor representação das unidades litostratigráficas Vila, Vilb e Vic (Serravaliano sup. - Tortoniano inf.) na Bacia do Baixo Tejo, e uma das melhores sucessões do Serravaliano marinho.	Foraminifera, Cnidaria, Bivalvia, Gastropoda, Ostracoda, Malacostracea, Echinoidea, Selachii, Teleostei, Reptilia, Mammalia (Cetacea)
Capuchos	Selachii: <i>Carcharinus</i> sp. I, <i>Carcharinus</i> sp. II Teleostei: <i>Sparnodus helvecianus</i>	Teleostei: <i>Pagrus robustus</i>	Selachii Batoidea Teleostei Mammalia (Cetacea)	Única ocorrência em Portugal de: <u>Brachyopoda</u> : <i>Membranipora tuberculata</i> ; <u>Selachii</u> : <i>Carcharinus</i> sp. II	Boa representação das unidades litostratigráficas Vila e Vilb.	Brachyopoda, Bivalvia, Gastropoda, Selachii, Batoidea, Teleostei, Mammalia (Cetacea)
Foz do Rego		Gastropoda: <i>Conus eschewegii</i>	Selachii Mammalia (Cetacea)	Única ocorrência em Portugal de: <u>Cnidaria</u> <i>Cladocora multicaulis</i>	Níveis marinhos fossilíferos mais modernos (Tortoniano) do Miocénico da Bacia do Baixo Tejo.	Plantae, Dinoflagellata, Foraminifera, Ostracoda, Cnidaria, Bivalvia, Gastropoda, Echinoidea, Selachii, Mammalia (Cetacea)
Fonte da Telha	Teleostei: <i>Arius umbonatus</i> , <i>Pomadourys ornatus</i> , <i>Dentex rotundus</i>		Selachii Teleostei Mammalia (Cetacea)	Única ocorrência em Portugal de: <u>Scaphopoda</u> <i>Dentallium</i> (A.) <i>fossile</i> , <i>D. sexangulum</i> ; <u>Ostracoda</u> : <i>Celtia quadridentata</i> , <i>Paracypris</i> sp. I; <u>Cirripedia</u> <i>Scalpellum magnum</i> , <i>Balanus concavus</i> ; <u>Batoidea</u> : <i>Rhynchobatus pristinus</i> , <i>Dasyatis rugosa</i> ; <u>Teleostei</u> : <i>Myctophum splendens</i> , <i>Macurus gracilis</i> , <i>Morone limburgensis</i> , <i>Serranus</i> aff. <i>delicatulus</i> , <i>Smerdis geron</i> , <i>Conina speciosa</i> , <i>Cynoscion</i> sp., <i>Pagrus distinctus</i> , <i>Trachinus biscoissus</i> , <i>T. acutus</i> , <i>Peristedion acutum</i> , <i>Polycephalus</i> sp., <i>Neoplatycephalus</i> aff. <i>fluctuosus</i> , <i>Buglossidium luteum</i> , <i>Quensella</i> cf. <i>Ocellata</i> ; <u>Foraminifera</u> : <i>Neoglobobulimina acostaensis</i> (N16)	Níveis marinhos fossilíferos mais modernos (Tortoniano) do Miocénico da Bacia do Baixo Tejo.	Foraminifera, Brachyopoda, Scaphopoda, Bivalvia, Gastropoda, Ostracoda, Cirripedia, Malacostracea, Echinoidea, Selachii, Teleostei, Mammalia (Cetacea)
Adiça (Mina de Ouro)	Gastropoda: <i>Pleuratoma adiçana</i> Cetacea: <i>Metopocetus vandellii</i> , <i>Aulocetus latus</i> , <i>Cephalotropis nectus</i>	Gastropoda: <i>Margarella stephaniae</i> , <i>Fusus adiçanus</i> , <i>Cancellaria adiçana</i>	Selachii Batoidea Teleostei Mammalia (Cetacea)	Única ocorrência em Portugal de: <u>Cetacea</u> : <i>Metopocetus vandellii</i> , <i>Aulocetus latus</i> , <i>Cephalotropis nectus</i>	Níveis marinhos fossilíferos mais modernos (Tortoniano) do Miocénico da Bacia do Baixo Tejo.	Bivalvia, Gastropoda, Echinoidea, Selachii, Teleostei, Mammalia (Cetacea)

Quadro 4 – Critérios científicos para inclusão das jazidas do Miocénico da arriba fóssil do litoral ocidental do Concelho de Almada no Património Paleontológico Português.

Jazidas	Critérios pedagógicos			Valor ambiental natural	Critérios culturais	
	Potencial pedagógico	Potencial didático	Potencial turístico		Situação socio-geográfica	Valor histórico
Cristo-Rei (Forno do Tijolo)	Elevado, pelo valor científico intrínseco (ver Quadro 3), associado a facilidade de acesso e proximidade de áreas urbanas populosas	Elevado, pelo valor científico intrínseco (ver Quadro 3), associado a facilidade de acesso e inserção na populosa área metropolitana de Lisboa, onde existem numerosas instituições de ensino. Estas jazidas são frequente utilizadas como local de visita e trabalho de campo para turnas de diversos níveis de ensino.	Elevado, pelo valor científico (ver Quadro 3) e, particularmente, pela macrofauna variada, associados a facilidades de acesso e proximidade de áreas urbanas susceptíveis de fornecerem público interessado em turismo científico-cultural (área metropolitana de Lisboa).	Jazidas inseridas em área de grande interesse paisagístico.	Jazida integrada em área urbana (Almada), ameaçada de destruição pelas construções envolventes.	Jazida referida na bibliografia paleontológica nacional do século XIX e início do XX sob a designação de Forno do Tijolo. Corresponde à localidade tipo onde foi definida a unidade I/a "Argilas azuis do Forno do Tijolo".
Palença de Baixo	Área metropolitana de Lisboa).				Proximidade de área urbana com potencial crescimento urbanístico a curto prazo (área metropolitana de Almada), susceptível de colocar em perigo as jazidas em causa.	Jazida referida frequentemente na bibliografia paleontológica nacional do século XIX e início do XX.
Porto Brandão	Cristo Rei, Portinho da Costa e Trafaria, em particular, foram anteriormente objecto de visitas de campo, em diversos âmbitos.					Jazida referida frequentemente na bibliografia paleontológica nacional do século XIX e início do XX sob a designação de Picagalo.
Portinho da Costa						
Trafaria (Pica Galo)						

Quadro 5 – *Critérios pedagógicos e culturais para inclusão das jazidas do Miocénico das arribas da frente ribeirinha norte do Concelho de Almada no Património Paleontológico Português.*

Jazidas	Critérios pedagógicos			Valor ambiental natural	Critérios culturais	
	Potencial pedagógico	Potencial didático	Potencial turístico		Situação socio-geográfica	Valor histórico
Costa da Caparica (Fonte da Pipa)	Elevado, pelo valor científico intrínseco (Quadro 4), associado a facilidade de acesso e proximidade de áreas urbanas populosas (área metropolitana de Lisboa).	Elevado, pelo valor científico intrínseco (Quadro 4) associado a facilidade de acesso e inserção na populosa área metropolitana de Lisboa, onde existem numerosas instituições de ensino. Estas jazidas são frequentemente utilizadas como local de visita e trabalho de campo para turnas de diversos níveis de ensino.	Elevado, pelo valor científico (ver Quadro 4) e, particularmente, pela macrofauna variada, associados a facilidades de acesso e proximidade de áreas urbanas susceptíveis de fornecerem público interessado em turismo científico-cultural (área metropolitana de Lisboa), além da conveniente localização em tradicional zona de veraneio (Costa de Caparica).	Jazidas inseridas na Área de Paisagem Protegida da Arriba Fossil da Costa da Caparica.	Proximidade de área urbana de alto valor turístico e potencial crescimento urbanístico a curto prazo (Costa de Caparica), susceptível de colocar em perigo as jazidas em causa.	Jazida referida frequentemente na bibliografia paleontológica nacional do século XIX e início do XX sob a designação de Fonte da Pipa.
Capuchos						
Foz do Rego	Costa da Caparica e Foz do Rego, em particular, foram anteriormente objecto de visitas de campo, em diversos âmbitos.					Jazida referida frequentemente na bibliografia paleontológica nacional do século XIX e início do XX sob a designação de Rego.
Fonte da Telha						
Adica (Mina de Ouro)	Semelhante aos anteriores mas com menor facilidade de acesso.	Semelhante aos anteriores mas com menor facilidade de acesso.	Semelhante aos anteriores mas com menor facilidade de acesso.			Jazida referida frequentemente na bibliografia paleontológica nacional do século passado e início deste. Produziu os primeiros fósseis de vertebrados descritos para Portugal.

Quadro 6 – *Critérios pedagógicos e culturais para inclusão das jazidas do Miocénico da arriba fóssil do litoral ocidental do Concelho de Almada no Património Paleontológico Português.*